

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 08-185519

(43)Date of publication of application : 16.07.1996

G06T 7/00

(71)Applicant : **HAMAMATSU PHOTONICS KK**

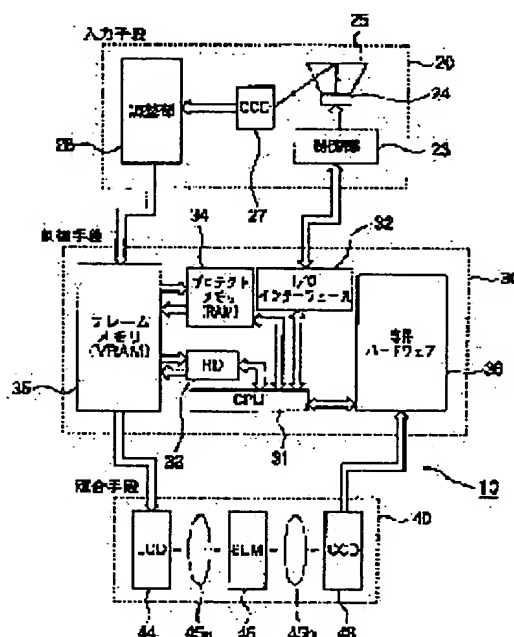
(72)Inventor : KOBAYASHI YUJI
KOSAKA NAOHISA
TOYODA HARUYOSHI
YOSHIDA NARIHIRO
HARA TSUTOMU

(54) METHOD AND DEVICE FOR COLLATING FIGURE

(57)Abstract:

PURPOSE: To provide a method and device for collating figure with which an individual can be surely identified by improving the accuracy of collation for a previously registered pattern and a newly inputted pattern as the patterns at one part consisting of a human body.

CONSTITUTION: The figure collating device 10 is provided with an input means 20 for picking up the images of patterns, control means 30 equipped with a first storage part 33 for storing the previously picked-up images of plural patterns respectively as basic and auxiliary registered images, second storage part 34 for holding the newly picked-up image of the pattern as an input measured image, and collation judging part 36 for judging whether the input measured image matches with the basic or auxiliary registered image or not, and collating means 40 for calculating the value of correlation between the basic or auxiliary registered image and the input measured image. In this case, when the matching of the input measured image with the auxiliary registered image is decided after the mismatching of the input measured image with the basic registered image is decided, the control means 30 updates the auxiliary registered image by using the auxiliary registered image and input measured image from which the minimum correlative value is removed.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 30.08.2001

[Date of sending the examiner's decision of rejection] 08.03.2004

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19)日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11)特許出願公開番号

特開平8-185519

(43)公開日 平成8年(1996)7月16日

(51)IntCl.⁶

識別記号

庁内整理番号

FI

技術表示箇所

G 0 6 T 7/00

G 0 6 F 15/ 62

4 6 0

4 6 5 K

審査請求 未請求 請求項の数8 OL (全 19 頁)

(21)出願番号 特願平6-325366

(22)出願日 平成6年(1994)12月27日

(71)出願人 000236436

浜松ホトニクス株式会社

静岡県浜松市市野町1126番地の1

(72)発明者 小林 祐二

静岡県浜松市市野町1126番地の1 浜松ホ
トニクス株式会社内

(72)発明者 向坂 直久

静岡県浜松市市野町1126番地の1 浜松ホ
トニクス株式会社内

(72)発明者 豊田 晴義

静岡県浜松市市野町1126番地の1 浜松ホ
トニクス株式会社内

(74)代理人 弁理士 長谷川 芳樹 (外3名)

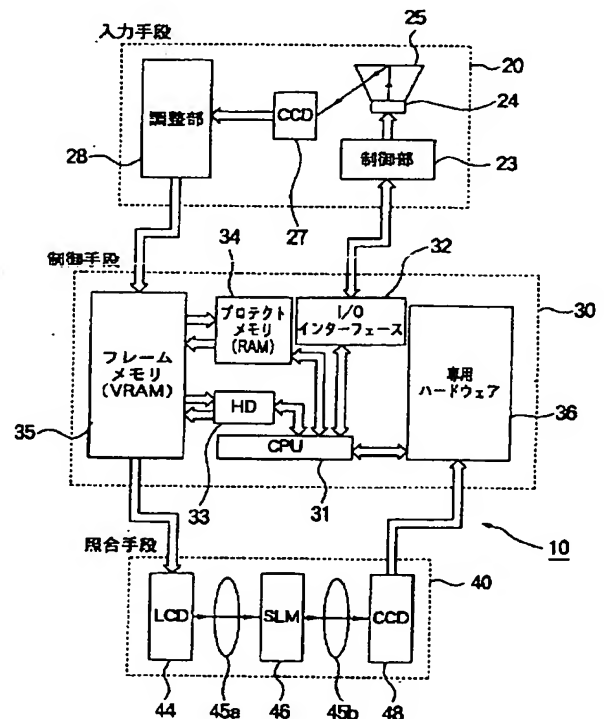
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 人物照合方法及びその装置

(57)【要約】

【目的】 人体を構成する一部のパターンとして、予め登録されたものと新たに入力されたものに対する照合精度を向上させることにより、個人の識別を確実に行う人物照合方法及びその装置を提供する。

【構成】 人物照合装置10は、パターンを撮像する入力手段20と、予め撮像した複数のパターンの像をそれぞれ基本及び補助登録像として格納する第1の記憶部33と、新たに撮像したパターンの像を入力測定像として保持する第2の記憶部34と、基本または補助登録像に対する入力測定像の一致または不一致を判定する照合判定部36を含む制御手段30と、基本または補助登録像と入力測定像との間の相関値を算出する照合手段40とを備える。ここで、制御手段30は、基本登録像に対する入力測定像の不一致を決定した上で、補助登録像に対する入力測定像の一致を決定した場合、最小の相関値を有するものを除いた補助登録像と入力測定像とで補助登録像を更新する。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 人体を構成する一部のパターンに対する照合に基づいて個人を識別する人物照合方法において、前記パターンを予め複数回撮像し、複数の前記パターンの像をそれぞれ基本登録像及び補助登録像のいずれか一方として分割して格納する第 1 のステップと、前記パターンを新たに撮像し、前記パターンの像を入力測定像として保持する第 2 のステップと、前記基本登録像と前記入力測定像との間で算出した相関値に基づいて、前記基本登録像に対する前記入力測定像の一致または不一致を判定する第 3 のステップと、この第 3 のステップで前記基本登録像に対する前記入力測定像の不一致を決定した場合、前記補助登録像と前記入力測定像との間で算出した相関値に基づいて、前記補助登録像に対する前記入力測定像の一致または不一致を判定する第 4 のステップと、この第 4 のステップで前記補助登録像に対する前記入力測定像の一致を決定した場合、前記補助登録像と前記入力測定像とから選択した全ての組み合わせで算出した相関値に基づいて、最小の相関値を有するものを除いた前記補助登録像と前記入力測定像とを前記補助登録像として更新して格納する第 5 のステップとを備えることを特徴とする人物照合方法。

【請求項 2】 前記第 1 のステップは、前記パターンを予め撮像して前記パターンの像を基本登録像として格納した後、前記パターンを新たに撮像して前記パターンの像を入力測定像として保持し、前記基本登録像と前記入力測定像との間で算出した相関値に基づいて、前記基本登録像に対する前記入力測定像の一致を決定した場合、前記入力測定像を前記補助登録像として前記補助登録像と分割して格納することを、前記補助登録像の既存する個数が予め設定された個数に一致するまで繰り返して実行することを特徴とする請求項 1 記載の人物照合方法。

【請求項 3】 前記補助登録像は、個々に撮像した前記複数のパターンの像であることを特徴とする請求項 1 記載の人物照合方法。

【請求項 4】 前記パターンは、人間の指の表面に形成された指紋であることを特徴とする請求項 1 記載の人物照合方法。

【請求項 5】 人体を構成する一部のパターンに対する照合に基づいて個人を識別する人物照合装置において、前記パターンを撮像する入力手段と、この入力手段によって予め撮像した複数の前記パターンの像をそれぞれ基本登録像及び補助登録像として格納する第 1 の記憶部と、前記入力手段によって新たに撮像した前記パターンの像を入力測定像として保持する第 2 の記憶部とを含んで構成された制御手段と、この制御手段から入力した前記基本登録像または前記補助登録像と前記入力測定像とに対して相関演算を実行し、前記基本登録像または前記補助登録像と前記入力測

定像との間の相関値を算出する照合手段とを備え、前記制御手段は、前記照合手段から入力した前記基本登録像または前記補助登録像と前記入力測定像との間で算出した相関値に基づいて、前記基本登録像または前記補助登録像に対する前記入力測定像の一致または不一致を判定する照合判定部をさらに含んで構成されており、前記基本登録像に対する前記入力測定像の不一致を決定した上で、前記補助登録像に対する前記入力測定像の一致を決定した場合、前記照合手段から入力した前記補助登録像と前記入力測定像とから選択した全ての組み合わせで算出した相関値に基づいて、最小の相関値を有するものを除いた前記補助登録像と前記入力測定像とを前記補助登録像として更新して格納することを特徴とする人物照合装置。

【請求項 6】 前記補助登録像は、個々に撮像した前記複数のパターンの像であることを特徴とする請求項 5 記載の人物照合装置。

【請求項 7】 前記パターンは、人間の指の表面に形成された指紋であることを特徴とする請求項 5 記載の人物照合装置。

【請求項 8】 前記照合手段は、並列的な配置で表示した前記基本登録像または前記補助登録像と前記入力測定像とに対して 2 回のフーリエ変換を行う光学レンズを含んで構成されていることを特徴とする請求項 5 記載の人物照合装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、重要情報や貴重品などを機密に利用するために行う情報処理の技術分野において、人体を構成する一部のパターン、例えば指紋に対するパターン認識に基づいて個人を識別する人物照合方法及びその装置に関する。

【0002】

【従来の技術と発明が解決しようとする課題】従来、人物照合を行う技術の一つとして指紋照合を行う技術では、予め登録されていた個人の指紋と、新たに入力された個人の指紋とを照合することにより、個人を識別している。しかしながら、予め指紋を登録する時と、新たに指紋を入力する時との間には、指の設置状態に関する種々の要因、すなわち指の湿り具合や配置や緊張状態などに対応して、指紋の測定像の配置や歪みや切れなどに差異が生じることがある。つまり、指紋の測定像に対する再現性が低い場合、指紋の照合精度は大きく低減してしまうという問題がある。

【0003】この問題を解決する一つの方法としては、指の配置を一定の状態に保持するガイドを指紋の入力手段に設置することが行われている。しかしながら、指の形状の個人差に対応していないガイドは指の配置を十分に補償しないので、指紋の照合精度を十分に向上させることができていない。

【0004】また、複数の指紋の測定像に基づいて、予め登録される個人の指紋や、指紋の照合を判定する評価基準などを決定することが行われている。しかしながら、新たに入力された指紋と照合する際には、登録済みの指紋または照合の評価基準として一つの測定像または一つのレベルのみを参照するので、指紋の照合精度を十分に向上させることができていない。なお、このような先行技術に関しては、公報「特開昭63-149776号」及び公報「特開昭63-149777号」などに詳細に記載されている。

【0005】さらに、予め登録される個人の指紋として、指の異なる設置状態を反映した複数の測定像を保持することが行われている。そのため、新たに入力された指紋としてより高い照合の評価を受けたものを、追加または更新によって新たに登録している。しかしながら、このように追加または更新によって登録していく指紋の測定像は個人の癖として現れる指の配置に対応した傾向に収束していくので、指の配置が希に日頃の傾向と異なる場合に、指紋の照合精度は大きく低減してしまうことがある。なお、このような先行技術に関しては、公報「特開平3-142685号」などに詳細に記載されている。

【0006】そこで、本発明は、以上の問題点を鑑みてなされたものであり、人体を構成する一部のパターンとして、予め登録されたものと新たに入力されたものに対する照合精度を向上させることにより、個人の識別を確実にを行う人物照合方法及びその装置を提供することを目的とする。

【0007】

【課題を解決するための手段】本発明の人物照合方法は、上記の目的を達成するために、人体を構成する一部のパターンに対する照合に基づいて個人を識別する人物照合方法であって、(A)当該パターンを予め複数回撮像し、複数のパターンの像をそれぞれ基本登録像及び補助登録像のいずれか一方として分割して格納する第1のステップと、(B)当該パターンを新たに撮像し、パターンの像を入力測定像として保持する第2のステップと、(C)基本登録像と入力測定像との間で算出した相関値に基づいて、基本登録像に対する入力測定像の一致または不一致を判定する第3のステップと、(D)この第3のステップで基本登録像に対する入力測定像の不一致を決定した場合、補助登録像と入力測定像との間で算出した相関値に基づいて、補助登録像に対する入力測定像の一致または不一致を判定する第4のステップと、

(E)この第4のステップで補助登録像に対する入力測定像の一致を決定した場合、補助登録像と入力測定像とから選択した全ての組み合わせで算出した相関値に基づいて、最小の相関値を有するものを除いた補助登録像と入力測定像とを補助登録像として更新して格納する第5のステップとを備えることを特徴とする。

【0008】なお、上記第1のステップは、パターンを予め撮像してパターンの像を基本登録像として格納した後、パターンを新たに撮像してパターンの像を入力測定像として保持し、基本登録像と入力測定像との間で算出した相関値に基づいて、基本登録像に対する入力測定像の一致を決定した場合、入力測定像を補助登録像として補助登録像と分割して格納することを、補助登録像の既存する個数が予め設定された個数に一致するまで繰り返して実行することを特徴としてもよい。

10 【0009】また、上記補助登録像は、個々に撮像した複数のパターンの像であることを特徴としてもよい。

【0010】さらに、上記パターンは、人間の指の表面に形成された指紋であることを特徴としてもよい。

【0011】本発明の人物照合装置は、上記の目的を達成するために、人体を構成する一部のパターンに対する照合に基づいて個人を識別する人物照合装置であって、

(A)当該パターンを撮像する入力手段と、(B)この入力手段によって予め撮像した複数のパターンの像をそれぞれ基本登録像及び補助登録像として格納する第1の記憶部と、入力手段によって新たに撮像した前記パターンの像を入力測定像として保持する第2の記憶部とを含んで構成された制御手段と、(C)この制御手段から入力した基本登録像または補助登録像と入力測定像とに対して相関演算を実行し、基本登録像または補助登録像と入力測定像との間の相関値を算出する照合手段とを備えている。ここで、制御手段は、照合手段から入力した基本登録像または補助登録像と入力測定像との間で算出した相関値に基づいて、基本登録像または補助登録像に対する入力測定像の一致または不一致を判定する照合判定部をさらに含んで構成されており、基本登録像に対する入力測定像の不一致を決定した上で、補助登録像に対する入力測定像の一致を決定した場合、照合手段から入力した補助登録像と入力測定像とから選択した全ての組み合わせで算出した相関値に基づいて、最小の相関値を有するものを除いた補助登録像と入力測定像とを補助登録像として更新して格納することを特徴とする。

30 【0012】なお、上記補助登録像は、個々に撮像した複数のパターンの像であることを特徴としてもよい。

40 【0013】また、上記パターンは、人間の指の表面に形成された指紋であることを特徴としてもよい。

【0014】さらに、上記照合手段は、並列的な配置で表示した基本登録像または補助登録像と入力測定像とに対して2回のフーリエ変換を行う光学レンズを含んで構成されていることを特徴としてもよい。

【0015】

【作用】本発明の人物照合方法及びその装置においては、まず、人体を構成する一部のパターンを新たに撮像して保持する入力測定像を、当該パターンを予め撮像して格納した基本登録像に対して照合する。このとき、基本登録像と入力測定像との間で算出した相関値に基づい

て、基本登録像に対する入力測定像の一致または不一致を判定する。ここで、基本登録像に対する入力測定像の一致を決定した場合、基本登録像を提供した個人と入力測定像を提供した個人とが同一人物であると識別することになる。

【0016】一方、基本登録像に対する入力測定像の不一致を決定した場合、続いて、当該パターンを予め撮像して格納した補助登録像に対して入力測定像を照合する。このとき、補助登録像と入力測定像との間で算出した相関値に基づいて、補助登録像に対する入力測定像の一致または不一致を判定する。ここで、補助登録像に対する入力測定像の不一致を決定した場合、基本登録像及び補助登録像を提供した個人と入力測定像を提供した個人とが同一人物でないと識別することになる。

【0017】一方、補助登録像に対する入力測定像の一致を決定した場合、基本登録像及び補助登録像を提供した個人と入力測定像を提供した個人とが同一人物であると識別することになる。このとき、補助登録像と入力測定像とから選択した全ての組み合わせで算出した相関値に基づいて、最小の相関値を有するものを除いた補助登録像と入力測定像とを補助登録像として更新して格納する。

【0018】なお、人体を構成する一部のパターンを予め撮像し、複数のパターンの像をそれぞれ基本登録像及び補助登録像として分割して格納するには、まず、当該パターンを予め撮像し、パターンの像を基本登録像として格納する。続いて、当該パターンを新たに撮像して保持する入力測定像を、基本登録像に対して照合する。このとき、基本登録像と入力測定像との間で算出した相関値に基づいて、基本登録像に対する入力測定像の一致または不一致を判定する。ここで、基本登録像に対する入力測定像の一致を決定した場合、入力測定像を補助登録像として補助登録像と分割して格納する。このような処理を、補助登録像の既存する個数が予め設定された個数に一致するまで、繰り返して実行する。

【0019】また、補助登録像が個々に撮像した複数のパターンの像である場合、補助登録像と入力測定像とから選択した全ての組み合わせで算出する相関値の差異が大きくなるので、補助登録像と入力測定像との間の比較は容易になる。

【0020】また、パターンが人間の指の表面に形成された指紋である場合、パターンは個人的特徴を有することから、個人の識別が確実になる。

【0021】さらに、照合手段が並列的な配置で表示した基本登録像または補助登録像と入力測定像とに対して2回のフーリエ変換を行う光学レンズを含んで構成されている場合、相関演算の速度がパターンの像の階調に依存しないので、切れや歪みなどを含むパターンに対する照合も有効になる。

【0022】

【実施例】以下、本発明に係る一実施例の構成及び作用について、図1ないし図18を参照して詳細に説明する。なお、図面の説明においては同一の要素には同一の符号を付し、重複する説明を省略する。

【0023】本実施例の人物照合装置は、人体を構成する一部のパターンの一つである指紋に対してパターン認識を行い、その照合結果を一定の評価基準に基づいて判定することにより、個人を識別する指紋照合装置として機能するものである。

10 【0024】図1に示すように、人物照合装置10は、指紋を撮像する入力手段20と、指紋像に対する登録及び検索を管理するとともに、指紋像の照合を判定する制御手段30と、指紋像に対する光相関演算を実行する照合手段40とを備えている。

【0025】図1及び図2に示すように、入力手段20は、操作者が実際に操作を行う操作系と、操作者に対して動作状況を表示する表示系と、操作者が入力した操作に対応した動作を指示する制御系と、操作者の指紋を撮像する光学系とから構成されている。

20 【0026】入力手段20の操作系は、電源のON、OFFを設定する電源スイッチ21aと、指紋像に対する登録モードを選択する登録モードボタン21bと、指紋像に対する照合モードを選択する照合モードボタン21cと、操作者の識別コードを入力するキーボード21dと、操作者の指を固定して設置するガイド21eとを含んでいる。

【0027】また、入力手段20の表示系は、実際の動作の進行状況を操作者に対して順次表示するレベル・インディケータ22a及びLED（発光ダイオード）ランプ22bと、後述する各種操作の指示や指紋像の照合または登録の処理結果などを操作者に対して順次提示するディスプレイ22cとを含んでいる。

【0028】また、入力手段20の制御系は、操作者が入力した識別コードを制御手段30に出力し、指紋像の登録または照合の処理結果を前述した表示系に出力するとともに、前述した操作系の状態に対応して後述する光学系の駆動を制御する制御部23と、利得及びコントラストを調整した上で操作者が入力した指紋像を制御手段30に出力する調整部28とを含んでいる。

40 【0029】さらに、入力手段20の光学系は、制御部23から入力した駆動信号に基づいて照明光を発生する光源24と、操作者の指が接触していないプリズム面で光源24から入射した照明光を全反射し、操作者の指が接触したプリズム面で指紋のパターンに対応して散乱した照明光を測定光として出射するプリズム25と、このプリズム25から出射された測定光を順次反射してその光路を折り曲げる4個の平面ミラー26a～26dと、これら平面ミラー26a～26dによって導かれた測定光を収斂してその諸収差を補償する屈折レンズ群26eと、この屈折レンズ群26eから出射された測定光を受

光して指紋像を検出するCCD（電荷結合素子）27とを含んでいる。

【0030】図1に示すように、制御手段30は、後述する各種機器の駆動を制御するCPU（中央処理装置）31と、入力手段20から入力した操作者の識別コードをCPU31に出力するとともに、後述する指紋像の登録または照合の処理結果を入力手段20に出力するI/O（入出力）インターフェース32と、入力手段20から入力した指紋像を基本登録像または補助登録像として定常的に格納する第1の記憶部、すなわちHD（ハードディスク）33と、入力手段20から入力した指紋像をキャッシュメモリ方式に基づいて暫定的に格納する第2の記憶部、PM（プロテクトメモリ）34と、入力手段20やHD33またはPM34から入力した2個の指紋像を同時または経時的に並列して格納するFM（フレームメモリ）35と、照合手段40から入力した後述する相関像の光強度に基づいて算出した相関値を、照合の評価基準と比較して2個の指紋像を照合判定する照合判定部、すなわち専用ハードウェア36とから構成されている。

【0031】なお、HD33は、複数個の基本登録像を格納する基本登録領域と、複数個の補助登録像を格納する補助登録領域とからなるメモリ領域を、識別コードに基づいて割り当てている記憶装置である。このHD33からFM35に1個の指紋像を転送する速度は、例えば約100msである。

【0032】また、PM34は、例えば容量4Mbyteを有するRAM（ランダム・アクセス・メモリ）として構成され、1個の指紋像に64kbyteを割り当てることによって最大64個の測定像を格納する記憶装置である。このPM34からFM35に1個の指紋像を転送する速度は、例えば約40msである。

【0033】また、FM35は、例えば容量64kbyteまたは128kbyteを有するVRAM（ビデオ・ラム）として構成され、254×254byteのグレースケール・データとして1個または2個の指紋像を格納する記憶装置である。

【0034】さらに、専用ハードウェア36は、2個の指紋像に対して照合手段40が2度のフーリエ変換を行って生成した相関像の1次光の光強度に基づいて当該2個の指紋像の間の相関値を算出し、この相関値を照合の評価基準である閾値と比較して2個の指紋像の間の一致または不一致を判定するものである。

【0035】ここで、入力手段20からFM35に順次入力する指紋像は、LIFO（後入れ先出し）方式でPM34に順次格納される。また、HD33からFM35に一旦呼び出された基本登録像及び補助登録像は、通常LIFO方式でPM34に順次格納され、PM34の全容量が使用済みとなった時にHD33に順次格納される。これにより、FM35に基本登録像または補助登録

像を呼び出す際には、まずPM34を検索する。ここで、PM34に格納されていなかった基本登録像または補助登録像については、続いてHD33を検索する。そのため、PM34はいわゆるキャッシュメモリとして機能するので、FM35から呼び出される機会が多い指紋像であるほど、当該指紋像に対する処理速度は増大する。

【0036】図1及び図3に示すように、照合手段40は、指紋像およびそのフーリエ変換強度像に対する書き込み光または読み出し光としてレーザ光を発生するLD（レーザ・ダイオード）41と、このLD41から出射されたレーザ光を反射してその光路を折り曲げる平面ミラー42aと、この平面ミラー42aによって導かれたレーザ光を一方に透過して他方に反射するハーフミラー43aと、制御手段30のフレームメモリ35から入力した2個の指紋像を表示するとともに、ハーフミラー43aを透過したレーザ光に対して液晶に表示した2個の測定像に対応した変調を与えて透過させるLCD（液晶ディスプレイ）44とを含んで構成されている。

【0037】この照合手段40は、LCD44から出射されたレーザ光にフーリエ変換を行う屈折レンズ群45aと、この屈折レンズ群45aから出射されたレーザ光を順次反射してその光路を折り曲げる3個の平面ミラー42b～42dと、これら平面ミラー42b～42dによって導かれたレーザ光を受光して2個の測定像のフーリエ変換強度像に対応した液晶の配向を保持するとともに、後述するハーフミラー43bを透過して導かれたレーザ光を液晶に保持したフーリエ変換像に対応した変調を与えて反射するSLM（空間光変調器）46とをさらに含んで構成されている。

【0038】この照合手段40は、ハーフミラー43bで反射されたレーザ光を透過するとともに、SLM46で反射されたレーザ光を反射するハーフミラー43bと、このハーフミラー43bによって導かれたレーザ光にフーリエ変換を行う屈折レンズ群45bと、この屈折レンズ群45bから出射したレーザ光を順次反射してその光路を折り曲げる3個の平面ミラー42e～42gと、これら平面ミラー42e～42gによって導かれたレーザ光を受光してその光強度を検出するCCD47とをさらに含んで構成されている。

【0039】なお、LCD44は、入力手段20から入力した2個の指紋像を並列的に配置するものである（図4（a）参照）。

【0040】また、SLM46は、第1の基板、第1の透明電極層、光アドレス層、ミラー層、第1の配向層、光変調層、第2の配向層、第2の透明電極層及び第2の基板を順次積層して形成され、実時間空間フィルタとして機能する位相変調型SLMである。このSLM46では、LCD44から屈折レンズ群45aを介して導かれたレーザ光、すなわち書き込み光の強度分布に対応して

変化した光アドレス層の抵抗分布に基づいて電圧が光変調層に印加されることにより、光変調層の屈折率分布は当該光変調層を構成する液晶の分子軸の配向に対応して変化するので、LCD44に表示した2個の指紋像に対するフーリエ変換強度像を記録する(図4(b)参照)。そのため、LD41からハーフミラー43bを介して導かれたレーザ光、すなわち読み出し光はミラー層で反射することによって光変調層を往復して通過する際に、光変調層の屈折率分布、すなわち書き込み光の強度分布に対応した位相変調を受ける。

【0041】さらに、CCD47は、SLM46から屈折レンズ群45bを介して導かれたレーザ光、すなわちLCD44に表示した2個の指紋像に対する相関像の0次光付近に現れる2つの1次光の一方のみを受光し、1次光の光強度を検出するものである(図4(c)参照)。

【0042】このように構成された照合手段40は、2個の指紋像を並列的に配置して2度のフーリエ変換を行うことにより、相互または自己相関演算を光学的に実行するJTC(合同フーリエ変換相関器)である。

【0043】図5に示すように、FM35の容量が128kbyteである場合、FM35は、容量64kbyteを有する2個のメモリ領域 α 、 β に分割されている。ここで、HD33またはPM4から読み出された2個の指紋像のデータは、アクセスアドレスがメモリ領域 α 、 β の一方に限定された2本の走査線(実線で図示した)によってFM35に書き込まれる。そのため、FM35は、2個の指紋像のデータをそれぞれメモリ領域 α 、 β に同時に格納する(図5(a)参照)。続いて、FM35から通常の通り読み出された2個の指紋像のデータは、1本の走査線(実線で図示した)によってLCD44に書き込まれる。そのため、LCD44は、2個の指紋像を同時に表示する(図5(b)参照)。

【0044】図6に示すように、FM35の容量が64kbyteである場合、LCD44のメモリは、容量64kbyteを有する2個のメモリ領域 α 、 β に分割されている。ここで、HD33またはPM34から順次読み出された2個の指紋像のデータは、1本の走査線(実線で図示した)によってFM35に順次書き込まれる。そのため、FM35は、2個の指紋像のデータを経時的に格納する(図6(a)参照)。続いて、FM35から順次読み出された2個の指紋像のデータは、アクセスアドレスがメモリ領域 α 、 β の一方に順次切り替わる1本の走査線(実線及び点線で図示した)によってLCD44に書き込まれる。そのため、LCD44は、2個の指紋像を同時に表示する(図6(b)参照)。

【0045】図7に示すように、FM35がダブルバッファとして容量64kbyteを有する2個のフレームメモリ α 、 β から構成されている場合、LCD44のメモリは、容量64kbyteを有する2個のメモリ領域 α 、 β に

分割されている。ここで、HD33またはPM34から順次読み出された2個の指紋像のデータは、1本の走査線(実線及び点線で図示した)によってフレームメモリ α 、 β にそれぞれ書き込まれる。そのため、FM35は、2個の指紋像のデータを経時的に格納する(図7(a)参照)。続いて、フレームメモリ α 、 β から順次読み出された2個の測定像のデータは、アクセスアドレスがメモリ領域 α 、 β の一方に順次切り替わる1本の走査線(実線及び点線で図示した)によってLCD44に順次書き込まれる。そのため、LCD44は、2個の指紋像を同時に表示する(図7(b)参照)。ここで、HD33またはPM34から一方のフレームメモリに1個の指紋像を伝送する期間中に、他方のフレームメモリからLCD44の一方のメモリ領域に1個の指紋像を伝送することにより、HD33またはPM34からLCD44に至る指紋像の伝送時間が短縮する。

【0046】次に、本実施例の作用について説明する。

【0047】人物照合装置10は、指紋像を基本登録像として格納する基本登録処理と、指紋像を照合して個人を識別する照合判定処理とのいずれか一方を、操作者が選択することによって動作するものである。

【0048】なお、基本登録処理には、基本登録像の新規作成を行う処理と、基本登録像の更新を行う処理とが含まれている。また、照合判定処理には、基本登録像が設定された参照像に対して指紋像を照合する処理と、補助登録像が設定された参照像に対して指紋像を照合する処理と、補助登録像の新規作成を行う処理と、補助登録像の更新を行う処理とが含まれている。

【0049】図4に示すように、まず、操作者が電源スイッチ21aをON状態に設定することにより、入力手段20、制御手段30及び照合手段40が稼働を開始し、ステップ100に移行する。

【0050】続いて、ステップ100では、登録モード、すなわち基本登録処理を実行するか否かという操作者の意向を尋ねるメッセージをディスプレイ22cに表示する。ここで、操作者が登録モードボタン21bを選択してON状態に設定した場合、ステップ110に移行する。一方、操作者が登録モードを拒否した場合、ステップ160に移行する。

【0051】続いて、ステップ160では、ディスプレイ22cに照合モード、すなわち指紋照合処理を実行するか否かという操作者の意向を尋ねるメッセージを表示する。ここで、操作者が照合モードボタン21cを選択してON状態に設定した場合、ステップ170に移行する。一方、操作者が照合モードを拒否した場合、ステップ100に移行する。

【0052】図9及び図10に示すように、ステップ110では、ステップ120～152によって基本登録処理を実行する。

【0053】まず、ステップ120では、識別コードを

入力することを操作者に要求するメッセージをディスプレイ22cに表示する。ここで、操作者がキーボード21dを用いて識別コードを入力した場合、ステップ121に移行する。

【0054】続いて、ステップ121では、操作者が入力した識別コードをHD33に格納されているデータ中で検索する。ここで、当該識別コードが管理者によって予め登録されていない場合、基本登録処理自体が終了する。一方、当該識別コードが管理者によって予め登録されている場合、ステップ122に移行する。

【0055】続いて、ステップ122では、操作者が入力した識別コードに付帯した基本登録像をプロテクトメモリ34またはHD33に格納されているデータ中で検索する。ここで、当該基本登録像が格納されていない場合、ステップ124に移行し、基本登録像の新規作成を行う処理を実行する。一方、当該基本登録像が格納されている場合、ステップ140に移行し、基本登録像の更新を行う処理を実行する。

【0056】続いて、ステップ124では、ガイド21cの形状に対応してプリズム25上に指を設置することを操作者に要求するメッセージをディスプレイ22cに表示し、光源24が点灯する。ここで、操作者が指をプリズム25上に設置した場合、ステップ126に移行する。

【0057】このとき、光源24から出射された照明光は、プリズム25のプリズム面で指紋非接触部では全反射、指紋接触部では散乱することにより、操作者の指紋のパターンに対応した干渉を受けた測定光として平面ミラー26a~26d及び屈折レンズ群26eを介してCCD27によって検出される。このCCD27によって光電変換された入力測定像は、調整部28によって2次元強度分布の利得及びコントラストに関する調整を受けた後に、FM35に出力される。

【0058】続いて、ステップ126では、予め設定された基本登録像の個数に対して操作者の指紋の撮像回数を比較する。ここで、指紋の撮像回数が基本登録像の個数よりも小さい場合、ステップ124に移行する。一方、指紋の撮像回数が基本登録像の個数に一致する場合、ステップ128に移行する。

【0059】なお、再び移行したステップ124では、プリズム25に対する指の設置状態を逐次変更することを操作者に要求するメッセージをディスプレイ22cに表示することにより、指の異なる設置状態を反映した複数の入力測定像をFM35を介してPM34に順次格納する。

【0060】続いて、ステップ128では、2個の入力測定像からなる組み合わせをPM34に格納されているデータ中から選択し、ステップ130に移行する。

【0061】続いて、ステップ130では、2個の測定像の組み合わせを同時または経時的に並列した配置でフ

レームメモリ35に提示し、ステップ132に移行する。

【0062】続いて、ステップ132では、2個の入力測定像をFM35からLCD44に出力させて同時に並列した配置で表示し、後述する光学的相関演算を行った後に、ステップ134に移行する。

【0063】このとき、LD41から平面ミラー42a及びハーフミラー43aを介してLCD40を透過したレーザ光は、LCD40を構成する液晶に表示された20 個の入力測定像に対応した変調を受けた後に、屈折レンズ群45aによってフーリエ変換を受け、平面ミラー42b~42dを介してSAL46によって記録される。

【0064】さらに、LD41から平面ミラー42a、ハーフミラー43a、43bを介してSLM46で反射されたレーザ光は、SLM46を構成する液晶に記録されたフーリエ変換像に対応した干渉を受けた後に、ハーフミラー43bを介して屈折レンズ群45bによって再びフーリエ変換を受ける。そして、相関像の0次光付近に現れる1次光の一方のみが、平面ミラー42e~42gを介してCCD47によって検出される。

【0065】このCCD47によって光電変換した1次光の光強度は、専用ハードウェア36に出力される。この専用ハードウェア36は、2個の入力測定像の組み合わせに対応した相関像の相関値を1次光の光強度に基づいて算出し、各入力測定像の平均した相関値を記憶する。

【0066】続いて、ステップ134では、2個の入力測定像からなる組み合わせとして、PM34に格納されている全ての入力測定像を選択しているか否かを判定する。ここで、全ての入力測定像をまだ選択していない場合、ステップ128に移行する。一方、全ての入力測定像を既に選択している場合、ステップ136に移行する。

【0067】続いて、ステップ136では、各入力測定像が有する平均した相関値を比較し、ステップ138に移行する。このとき、当該相関値の順序に対応して各入力測定像をソートし、基本登録像として優先順位を決定する。

【0068】続いて、ステップ138では、PM34に格納された各入力測定像を、基本登録像としてHD33に格納する。このとき、HD33に格納された基本登録像は、識別コードに対応して分割され、優先順位に対応した配列を保持している。ここで、基本登録像の新規作成を行う処理が終了するとともに、基本登録処理自体が終了する。

【0069】このような基本登録像の新規作成を行う処理は、例えば次に示すように実行される。なお、図15(a)に示すように、HD33及びPM34では、一つの識別コードに対して割り当てられたデータ領域は、30 個の基本登録像を優先順位にしたがって格納する基本登

録領域 R 1 ~ R 3 と、3 個の補助登録像を優先順位にしたがって格納する補助登録領域 C 1 ~ C 3 とから構成されているとする。

【0070】ここで、図 1 5 (a) に示すように、入力測定像 A, B, C が順次撮像された場合、図 1 7 (a) に示すように、各入力測定像の間で選択した組み合わせに対して相関演算を順次実行し、各入力測定像の平均した相関値として自己相関値及び相互相関値の平均値を算出する。すなわち、入力測定像 A, B, C が有する平均した相関値は、それぞれ 8 3. 0, 8 4. 3, 8 1. 3 である。この後、平均した相関値の順位に基づいて決定した優先順位にしたがって、各入力測定像を HD 3 3 及び PM 3 4 の基本登録領域に格納する。すなわち、入力測定像 A, B, C の優先順位は、それぞれ第 2 位、第 1 位、第 3 位であるので、入力測定像 A, B, C はそれぞれ基本登録領域 R 2, R 1, R 3 に格納される。

【0071】そして、ステップ 1 4 0 では、ガイド 2 1 c の形状に対応してプリズム 2 5 上に指を設置することを操作者に要求するメッセージをディスプレイ 2 2 c に表示し、光源 2 4 が点灯する。ここで、操作者が指をプリズム 2 5 上に設置した場合、ステップ 1 4 2 に移行する。なお、前述したステップ 1 2 4 と同様にして、入力測定像は、FM 3 5 に出力される。

【0072】続いて、ステップ 1 4 2 では、操作者が入力した識別コードに付帯した基本登録像を PM 3 4 または HD 3 3 に格納されているデータ中で検索した後、2 個の基本登録像または入力測定像からなる組み合わせを選択し、ステップ 1 4 4 に移行する。

【0073】続いて、ステップ 1 4 4 では、2 個の基本登録像または入力測定像からなる組み合わせを同時または経時的に並列した配置で FM 3 5 に格納し、ステップ 1 4 6 に移行する。

【0074】続いて、ステップ 1 4 6 では、2 個の基本登録像または入力測定像を FM 3 5 から LCD 4 4 に出力させて同時に並列した配置で表示し、前述したステップ 1 3 2 と同様にして光学的相関演算を行った後に、ステップ 1 4 8 に移行する。

【0075】続いて、ステップ 1 4 8 では、2 個の基本登録像または入力測定像からなる組み合わせとして、PM 3 4 または HD 3 3 に格納されている全ての基本参照像及び入力測定像を選択しているか否かを判定する。ここで、全ての基本参照像及び入力測定像をまだ選択していない場合、ステップ 1 4 2 に移行する。一方、全ての基本参照像及び入力測定像を既に選択している場合、ステップ 1 5 0 に移行する。

【0076】続いて、ステップ 1 5 0 では、基本登録像及び入力測定像がそれぞれ有する平均した相関値を比較し、ステップ 1 5 2 に移行する。このとき、当該相関値の順序に対応して基本登録像及び入力測定像をソートし、新たに優先順位を決定する。

【0077】続いて、ステップ 1 5 2 では、基本登録像または入力測定像を、新たな基本登録像として PM 3 4 及び HD 3 3 に格納し、以前の基本登録像を更新する。このとき、基本登録像の個数が予め設定された個数に一致している場合のみ、最小の相関値を有するものを除いて新たな基本登録像を選抜する。また、ハードディスク 3 3 に格納された基本登録像は、識別コードに対応して分割され、優先順位に対応した配列を保持している。ここで、基本登録像の更新を行う処理が終了するとともに、基本登録処理自体が終了する。

【0078】このような基本登録像の更新を行う処理は、例えば次に示すように実行される。ここで、図 1 6 (d) に示すように、基本登録像 A, B, C がそれぞれ HD 3 3 または PM 3 4 の基本登録領域 R 2, R 1, R 3 に格納され、入力測定像 J が撮像された場合、図 1 8 (b) に示すように基本登録像と入力測定像との間で選択した組み合わせに対して相関演算を順次実行し、基本登録像及び入力測定像の平均した相関値として自己相関値及び相互相関値の平均値を算出する。すなわち、基本登録像 A, B, C 及び入力測定像 J が有する平均した相関値は、それぞれ 8 4. 3, 8 3. 8, 8 2. 3, 8 6. 3 である。

【0079】この後、平均した相関値の順位に基づいて決定した優先順位にしたがって、最小の累積した相関値を有するものを除いた基本登録像及び入力測定像を HD 3 3 及び PM 3 4 の基本登録領域に格納する。すなわち、基本登録像 A, B, C 及び入力測定像 J の優先順位は、それぞれ第 2 位、第 3 位、第 4 位、第 1 位であるので、基本登録像 A, B 及び入力測定像 J がそれぞれ基本登録領域 R 2, R 3, R 1 に格納される。

【0080】図 1 1 ないし 1 4 に示すように、ステップ 1 7 0 では、ステップ 1 8 0 ~ 2 2 8 によって照合判定処理を実行する。

【0081】まず、ステップ 1 8 0 では、識別コードを入力することを操作者に要求するメッセージをディスプレイ 2 2 c に表示する。ここで、操作者がキーボード 2 1 d を用いて識別コードを入力した場合、ステップ 1 8 2 に移行する。

【0082】続いて、ステップ 1 8 2 では、操作者が入力した識別コードに付帯した基本登録像を PM 3 4 または HD 3 3 に格納されているデータ中で検索する。ここで、当該基本登録像が格納されていない場合、照合判定処理自体が終了する。一方、当該基本登録像が格納されている場合、ステップ 1 8 4 に移行し、基本登録像が設定された参照像に対して入力測定像を照合する処理を実行する。

【0083】続いて、ステップ 1 8 4 では、ガイド 2 1 c の形状に対応してプリズム 2 5 上に指を設置することを操作者に要求するメッセージをディスプレイ 2 2 c に表示し、光源 2 4 が点灯する。ここで、操作者が指をプ

リズム25上に設置した場合、ステップ186に移行する。なお、前述したステップ124、140と同様にして、入力測定像は、制御手段30のフレームメモリ35に出力される。

【0084】続いて、ステップ186では、操作者が入力した識別コードに付帯した基本登録像をPM34またはHD33に格納されているデータ中で検索した後、優先順位にしたがって選択した基本登録像を参照像として設定し、ステップ188に移行する。ここで、基本登録像をその優先順位にしたがって参照することにより、入力測定像に対する照合回数が最小限に抑制されることになる。

【0085】続いて、ステップ188では、入力測定像と参照像とからなる組み合わせを同時または経時的に並列した配置でFM35に提示し、ステップ190に移行する。

【0086】続いて、ステップ190では、入力測定像及び参照像をFM35からLCD44に出力させて同時に並列した配置で表示し、前述したステップ132、146と同様にして光学的相関演算を行った後に、ステップ192に移行する。

【0087】続いて、ステップ192では、入力測定像が有する平均した相関値を予め設定された閾値に対して比較する。ここで、入力測定像の相関値が閾値よりも大きい場合、ステップ194に移行し、補助登録像の新規作成を行う処理を実行する。一方、入力測定像の相関値が閾値以下である場合、ステップ200に移行する。

【0088】続いて、ステップ194では、入力測定像と基本登録像の一つとの照合の成功に基づいて、操作者が指紋を予め登録した個人に一致していると判定し、ステップ196に移行する。このとき、専用ハードウェア36から外部機器（図示しない）に指紋照合の成功を示す一致信号を出力する。

【0089】続いて、ステップ196では、操作者が入力した識別コードに付帯した補助登録像をPM34またはHD33に格納されているデータ中で検索する。ここで、当該補助登録像の既存する個数が予め設定された個数より小さい場合、ステップ198に移行する。一方、当該補助登録像の既存する個数が予め設定された個数に一致している場合、基本登録像が設定された参照像に対して入力測定像を照合する処理が終了するとともに、照合判定処理自体が終了する。

【0090】続いて、ステップ198では、PM34に格納された入力測定像を、補助登録像としてHD33に格納する。このとき、HD33に格納された補助登録像は、識別コードに対応して分割されている。ここで、補助登録像の新規作成を行う処理が終了するとともに、照合判定処理自体が終了する。

【0091】このような補助登録像の新規作成を行う処理は、例えば次に示すように実行される。ここで、図1

5(b)に示すように、基本登録像A、B、CがそれぞれHD33及びPM34の基本登録領域R2、R1、R3に格納され、基本登録像Aに対する入力測定像Dの照合が成功した場合、入力測定像DをHD33及びPM34の補助登録領域C1に格納する。

【0092】そして、ステップ200では、参照像として、PM34またはHD33に格納されている全ての基本参照像を選択しているか否かを判定する。ここで、全ての基本参照像をまだ選択していない場合、ステップ186に移行する。一方、全ての基本参照像を既に選択している場合、ステップ202に移行し、補助登録像が設定された参照像に対して入力測定像を照合する処理を実行する。

【0093】続いて、ステップ202では、操作者が入力した識別コードに付帯した補助登録像をPM34またはHD33に格納されているデータ中で検索する。ここで、当該補助登録像が格納されていない場合、照合判定処理自体が終了する。一方、当該基本登録像が格納されている場合、ステップ204に移行し、補助登録像が設定された参照像に対して入力測定像を照合する処理を実行する。

【0094】続いて、ステップ204では、操作者が入力した識別コードに付帯した補助登録像をPM34またはHD33に格納されているデータ中で検索した後、優先順位にしたがって選択した補助登録像を参照像として設定し、ステップ206に移行する。

【0095】続いて、ステップ206では、入力測定像と参照像とからなる組み合わせを同時または経時的に並列した配置でFM35に格納し、ステップ208に移行する。

【0096】続いて、ステップ208では、入力測定像及び参照像をFM35からLCD44に出力させて同時に並列した配置で表示し、前述したステップ132、146、190と同様にして光学的相関演算を行った後に、ステップ210に移行する。

【0097】続いて、ステップ210では、入力測定像が有する平均した相関値を予め設定された閾値に対して比較する。ここで、入力測定像の相関値が閾値よりも大きい場合、ステップ216に移行し、補助登録像の更新を行う処理を実行する。一方、入力測定像の相関値が閾値以下である場合、ステップ232に移行する。

【0098】続いて、ステップ212では、入力測定像と補助登録像の一つとの照合の成功に基づいて、操作者が指紋を予め登録した個人に一致していると判定し、ステップ214に移行する。このとき、専用ハードウェア36から外部機器（図示しない）に指紋照合の成功を示す一致信号を出力する。

【0099】続いて、ステップ214では、操作者が入力した識別コードに付帯した基本登録像及び補助登録像をPM34またはHD33に格納されているデータ中で

検索した後、基本登録像または補助登録像の一つと補助登録像または入力測定像の一つとからなる組み合わせを選択し、ステップ 216 に移行する。

【0100】続いて、ステップ 216 では、基本登録像または補助登録像の一つと補助登録像または入力測定像の一つとからなる組み合わせを同時または経時的に並列した配置で FM35 に格納し、ステップ 218 に移行する。

【0101】続いて、ステップ 218 では、基本登録像または補助登録像の一つと補助登録像または入力測定像の一つとを FM35 から LCD44 に出力させて同時に並列した配置で表示し、前述したステップ 132, 146, 190, 208 と同様にして光学的相関演算を行った後に、ステップ 220 に移行する。

【0102】続いて、ステップ 220 では、基本登録像または補助登録像の一つと補助登録像または入力測定像の一つとからなる組み合わせとして、PM34 または HD33 に格納されている全ての基本登録像、補助登録像及び入力測定像を選択しているか否かを判定する。ここで、全ての基本登録像、補助登録像及び入力測定像をまだ選択していない場合、ステップ 214 に移行する。一方、全ての基本登録像、補助登録像及び入力測定像を既に選択している場合、ステップ 222 に移行する。

【0103】続いて、ステップ 222 では、補助登録像及び入力測定像がそれぞれ有する平均した相関値を比較し、ステップ 224 に移行する。このとき、当該相関値の順序に対応して補助登録像及び入力測定像をソートし、新たに優先順位を決定する。

【0104】続いて、ステップ 224 では、補助登録像または入力測定像を、新たな補助登録像として PM34 及び HD33 に格納し、以前の補助登録像を更新する。このとき、補助登録像の既存する個数が予め設定された個数に一致している場合のみ、最小の相関値を有するものを除いて新たな補助登録像を選抜する。また、HD33 に格納された補助登録像は、識別コードに対応して分割され、優先順位に対応した配列を保持している。ここで、補助登録像の更新を行う処理が終了するとともに、照合判定処理自体が終了する。

【0105】このような補助登録像の更新を行う処理は、例えば次に示すように実行される。ここで、図 15 (c) に示すように、基本登録像 A, B, C 及び補助登録像 D がそれぞれ HD33 及び PM34 の基本登録領域 R2, R1, R3 及び補助登録領域 C1 に格納され、補助登録像 D に対する入力測定像 E の照合が成功した場合、図 17 (b) に示すように、基本登録像及び補助登録像の一つと補助登録像及び入力測定像の一つとを選択した組み合わせに対して相関演算を順次実行し、補助登録像及び入力測定像それぞれの平均した相関値として自己相関値及び相互相関値の平均値を算出する。すなわち、補助登録像 D 及び入力測定像 E が有する平均した相

関値は、それぞれ 60.8, 73.0 である。

【0106】この後、平均した相関値の順位に基づいて決定した優先順位にしたがって、補助登録像及び入力測定像を HD33 または PM34 の補助登録領域に格納する。すなわち、補助登録像 D 及び入力測定像 E の優先順位はそれぞれ第 2 位、第 1 位であるので、補助登録像 D 及び入力測定像 E がそれぞれ補助登録領域 C2, C1 に格納される。

【0107】また、ここで、図 15 (d) に示すように、基本登録像 A, B, C 及び補助登録像 D, E がそれぞれ HD33 及び PM34 の基本登録領域 R2, R1, R3 及び補助登録領域 C2, C1 に格納され、基本登録像及び補助登録像に対する入力測定像 F の照合が全て不成功になって場合、HD33 及び PM34 の基本登録領域及び補助登録領域のいずれにも測定像 F を格納しない。

【0108】また、図 16 (a) に示すように、基本登録像 A, B, C 及び補助登録像 D, E がそれぞれ HD33 及び PM34 の基本登録領域 R2, R1, R3 及び補助登録領域 C2, C1 に格納され、基本登録像 C に対する入力測定像 G の照合が成功した場合、図 17 (c) に示すように、基本登録像及び補助登録像の一つと補助登録像及び入力測定像の一つとを選択した組み合わせに対して相関演算を順次実行し、補助登録像及び入力測定像それぞれの平均した相関値として自己相関値及び相互相関値の平均値を算出する。すなわち、補助登録像 E, D 及び入力測定像 G が有する平均した相関値は、それぞれ 68.0, 60.3, 53.0 である。

【0109】この後、平均した相関値の順位に基づいて決定した優先順位にしたがって、補助登録像及び入力測定像を HD33 または PM34 の補助登録領域に格納する。すなわち、補助登録像 E, D 及び入力測定像 G の優先順位はそれぞれ第 1 位、第 2 位、第 3 位であるので、補助登録像 E, D 及び入力測定像 G がそれぞれ補助登録領域 C1, C2, C3 に格納される。

【0110】また、ここで、図 16 (b) に示すように、基本登録像 A, B, C 及び補助登録像 D, E, G がそれぞれ HD33 または PM34 の基本登録領域 R2, R1, R3 及び補助登録領域 C2, C1, C3 に格納され、基本登録像 B に対する入力測定像 H の照合が成功した場合、HD33 及び PM34 の基本登録領域及び補助登録領域のいずれにも入力測定像 H を格納しない。

【0111】さらに、図 16 (c) に示すように、基本登録像 A, B, C 及び補助登録像 D, E, G がそれぞれ HD33 または PM34 の基本登録領域 R2, R1, R3 及び補助登録領域 C2, C1, C3 に格納され、補助登録像 D に対する入力測定像 I の照合が成功した場合、図 18 (a) に示すように、補助登録像と入力測定像とを選択した組み合わせに対して相関演算を順次実行し、補助登録像及び入力測定像それぞれの平均した相関値と

して自己相関値及び相互相関値の平均値を算出する。すなわち、補助登録像E、D、G及び入力測定像Iが有する平均した相関値は、それぞれ56.7、67.0、60.0、66.5である。

【0112】この後、平均した相関値の順位に基づいて決定した優先順位にしたがって、最小の平均した相関値を有するものを除いた補助登録像及び測定像をHD33またはPM34の補助登録領域に格納する。すなわち、補助登録像E、D、G及び入力測定像Iの優先順位はそれぞれ第4位、第1位、第3位、第2位であるので、補助登録像E、D、G及び入力測定像Iがそれぞれ補助登録領域C4、C1、C3、C2に格納される。

【0113】そして、ステップ226では、参照像として、PM34またはHD33に格納されている全ての補助登録像を選択しているか否かを判定する。ここで、全ての補助登録像をまだ選択していない場合、ステップ204に移行する。一方、全ての補助登録像を既に選択している場合、ステップ232に移行する。

【0114】続いて、ステップ228では、入力測定像と基本登録像及び補助登録像の全ての照合の不成功に基づいて、操作者が指紋を予め登録した個人に一致していないと判定し、補助登録像が設定された参照像に対して入力測定像を照合する処理が終了するとともに、照合判定処理自体が終了する。このとき、専用ハードウェア36から外部機器（図示しない）に指紋照合の不成功を示す不一致信号を出力する。

【0115】このような人物照合装置10が例えば機密室に対する入退出を管理するために利用されている場合、専用ハードウェア36から外部機器（図示しない）に出力された一致信号に基づいて、当該機密室に通じるドアのオートロックが解錠する。一方、専用ハードウェア36から外部機器（図示しない）に出力された一致信号に基づいて、当該機密室に通じるドアのオートロックが閉錠した状態を保持する。

【0116】なお、本実施例において、パターン照合方法としてフーリエ変換に基づいた相関演算を光学的手段によって行う技術、いわゆる光学的相関演算に関しては、文献

“Opt. Eng., vol. 30, no. 12, 1991”

などに詳細に記載されている。この光学的相関演算によれば、相関演算の速度はパターン像の階調に依存しないので、多値情報としてパターン像の像を扱うことができる。一方、コンピュータ等の電子計算機を利用する電子的相関演算によれば、相関演算の速度が多値情報によって制約を受けてしまう。そのため、光学的相関演算を行うシステムは、電子的相関演算を行うシステムと比較して指紋像として切れや歪みを含むパターンに対して有効に機能するものである。

【0117】ここで、本発明は上記実施例に限られるものではなく、種々の変形を行うことが可能である。

【0118】例えば、上記実施例においては、人体を構成する一部のパターンとして指紋を指定することにより、個人の識別を行っている。しかしながら、人体を構成する一部のパターンとしては、個人的特徴を有するものであれば網膜像などの他のパターンを指定することも好適である。

【0119】また、上記実施例においては、パターン照合方法としてフーリエ変換に基づいた相関演算を行う方式、いわゆるパターンマッチング方式を適用している。しかしながら、パターン照合方法として個人差の大きいマニューシャを抽出する方式、いわゆる特徴抽出方式を適用することも好適である。なお、このような特徴抽出方式に関する指紋照合技術に関しては、文献“PRU88-83, pp. 65-72, 1988”などに詳細に記載されている。

【0120】さらに、上記実施例においては、新たに入力された一つの指紋像に対してパターンマッチング方式を適用している。しかしながら、新たに入力された複数の指紋像に対して照合を行う方法、いわゆる光学的多重マッচিত・フィルタ法を適用することも好適である。なお、このような光学的多重マッচিত・フィルタ法に関する指紋照合技術に関しては、公報「特開平4-225406号」などに詳細に記載されている。

【0121】

【発明の効果】以上、詳細に説明したように、本発明の人物照合方法及びその装置においては、人体を構成する一部のパターンを予め撮像して複数のパターンの像をそれぞれ基本登録像及び補助登録像として分割して格納する。ここで、当該パターンを新たに撮像して保持する入力測定像は、まず基本登録像に対する照合を判定される。このとき、基本登録像に対する入力測定像の不一致が決定した場合には、入力測定像は、続いて補助登録像に対する照合を判定される。このとき、補助登録像に対する入力測定像の一致が決定した場合には、補助登録像と入力測定像とから選択した全ての組み合わせにおける照合に基づいて、最小の相関値を有するものを除いた補助登録像と入力測定像とを補助登録像として更新して格納する。

【0122】つまり、入力測定像を照合する処理においては、基本登録像は、書き替え不可能、すなわち更新不可能な参照像群として格納されている。一方、入力測定像を照合する処理において、補助登録像は、随時書き替え可能、すなわち更新可能な参照像群として格納されている。これにより、補助登録像は、随時撮像して保持する入力測定像を含んで更新されるので、人体を構成する一部のパターンを撮像する際に当該人体の一部の設置状態に現れる個人的な癖を反映した傾向を有するように収束していく。一方、基本登録像は、新たに撮像して保持する入力測定像によって変更されないため、人体を構成する一部のパターンを撮像する際に当該人体の一部の設置

状態として考慮され得る種々の傾向を保持していく。

【0123】そのため、基本登録像と補助登録像とからなる参照群は、人体を構成する一部のパターンを撮像する際に当該人体の一部の設置状態として、一般的に発生する設置状態と個人的に発生する設置状態との両方に対応したものとなる。すなわち、基本登録像及び補助登録像を提供した個人と入力測定像を提供した個人とが同一人物である場合、入力測定像は、基本登録像と補助登録像との少なくとも一つに対して高い再現性を有するものとなる。したがって、人体を構成する一部のパターンに対する照合精度が向上するので、個人の識別を従来よりも確実に実行することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の人物照合装置に係る一実施例の全体的な構成を示すブロック図である。

【図2】(a)は図1の入力手段の詳細な構成を示す上面図であり、(b)は図1の入力手段の詳細な構成を示す側面図である。

【図3】図1の照合手段の詳細な構成を示す光路図である。

【図4】(a)は図1の入力手段によって撮像した2個の入力測定像を示す図であり、(b)は(a)の2個の入力測定像に対するフーリエ変換像を示す図であり、

(c)は(b)のフーリエ変換像に対する相関像を示す図である。

【図5】(a)は図1のフレームメモリにおける指紋の測定像の格納方法を示す図であり、(b)は図1の液晶ディスプレイにおける指紋の測定像の表示方法を示す図である。

【図6】(a)は図1のフレームメモリにおける指紋の測定像の格納方法を示す図であり、(b)は図1の液晶ディスプレイにおける指紋の測定像の表示方法を示す図である。

【図7】(a)は図1のフレームメモリにおける指紋の測定像の格納方法を示す図であり、(b)は図1の液晶

ディスプレイにおける指紋の測定像の表示方法を示す図である。

【図8】図1の人物照合装置における全般的な動作を示すフローチャートである。

【図9】図1の人物照合装置において基本登録像の新規作成を行う処理を示すフローチャートである。

【図10】図1の人物照合装置において基本登録像の更新を行う処理を示すフローチャートである。

【図11】図1の人物照合装置において基本登録像の参照に基づいて指紋の測定像の照合を行う処理を示すフローチャートである。

【図12】図1の人物照合装置において補助登録像の新規作成を行う処理を示すフローチャートである。

【図13】図1の人物照合装置において補助登録像の参照に基づいて指紋の測定像の照合を行う処理を示すフローチャートである。

【図14】図1の人物照合装置において補助登録像の更新を行う処理を示すフローチャートである。

【図15】(a)～(d)は、図1のハードディスクにおける基本登録像及び補助登録像の格納状態を示す図である。

【図16】(a)～(d)は、図1のハードディスクにおける基本登録像及び補助登録像の格納状態を示す図である。

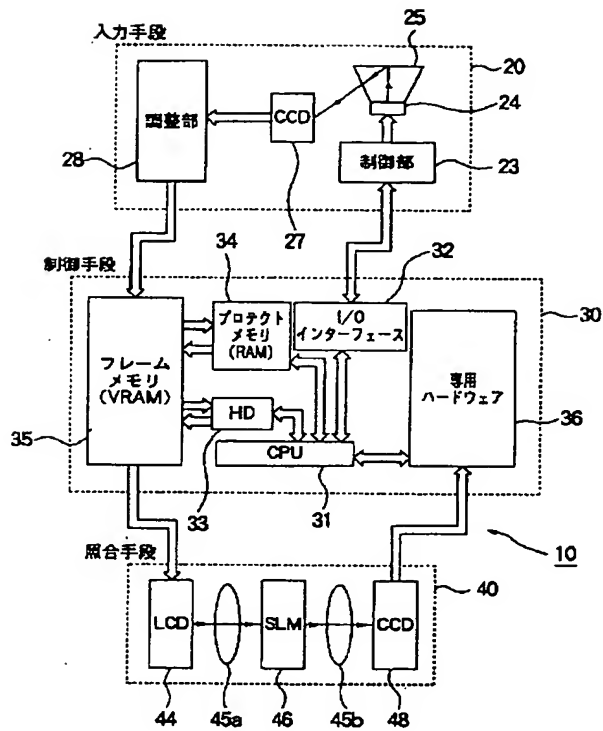
【図17】(a)～(c)は、図1の専用ハードウェアにおいて複数の測定像の間で算出した相関値を示す図である。

【図18】(a)～(b)は、図1の専用ハードウェアにおいて複数の測定像の間で算出した相関値を示す図である。

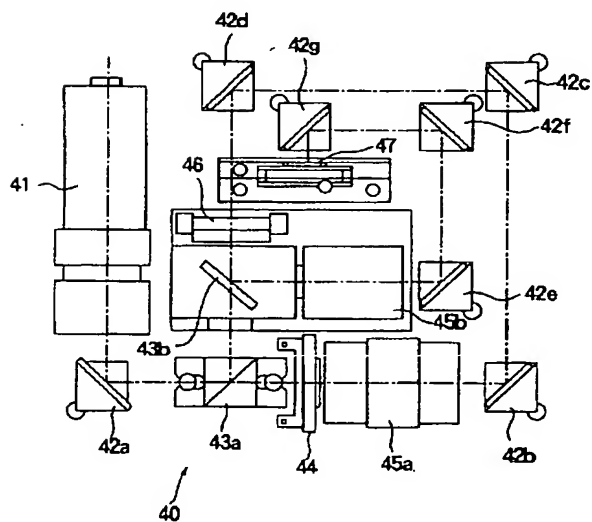
【符号の説明】

10…人物照合装置、20…入力手段、30…制御手段、33…第1の記憶部、34…第2の記憶部、36…照合判定部、40…照合手段。

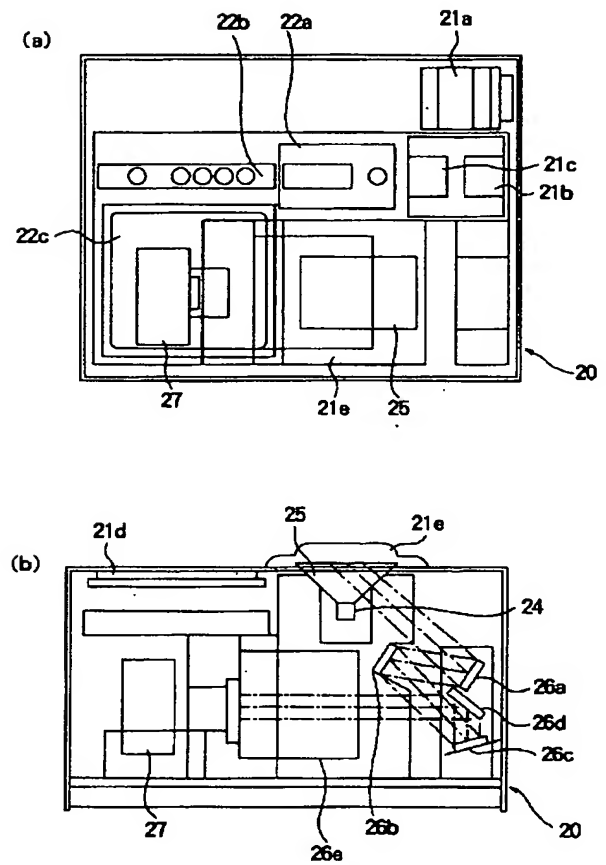
【図 1】



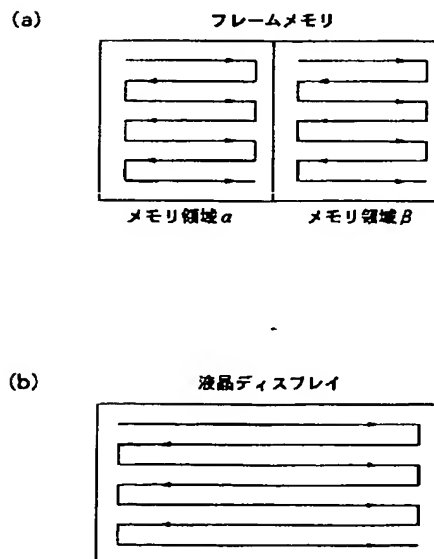
【図 3】



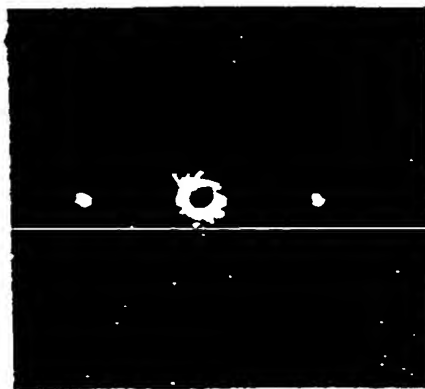
【図 2】



【図 5】



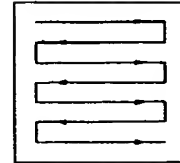
【図 4】



【図 6】

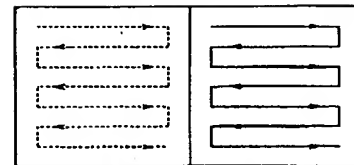
(a)

フレームメモリ



(b)

液晶ディスプレイ



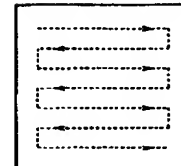
メモリ領域α

メモリ領域β

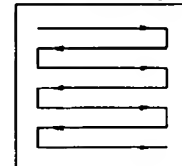
【図 7】

(a)

フレームメモリα

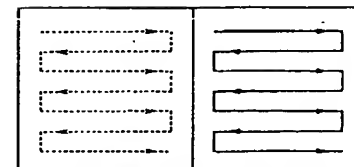


フレームメモリβ



(b)

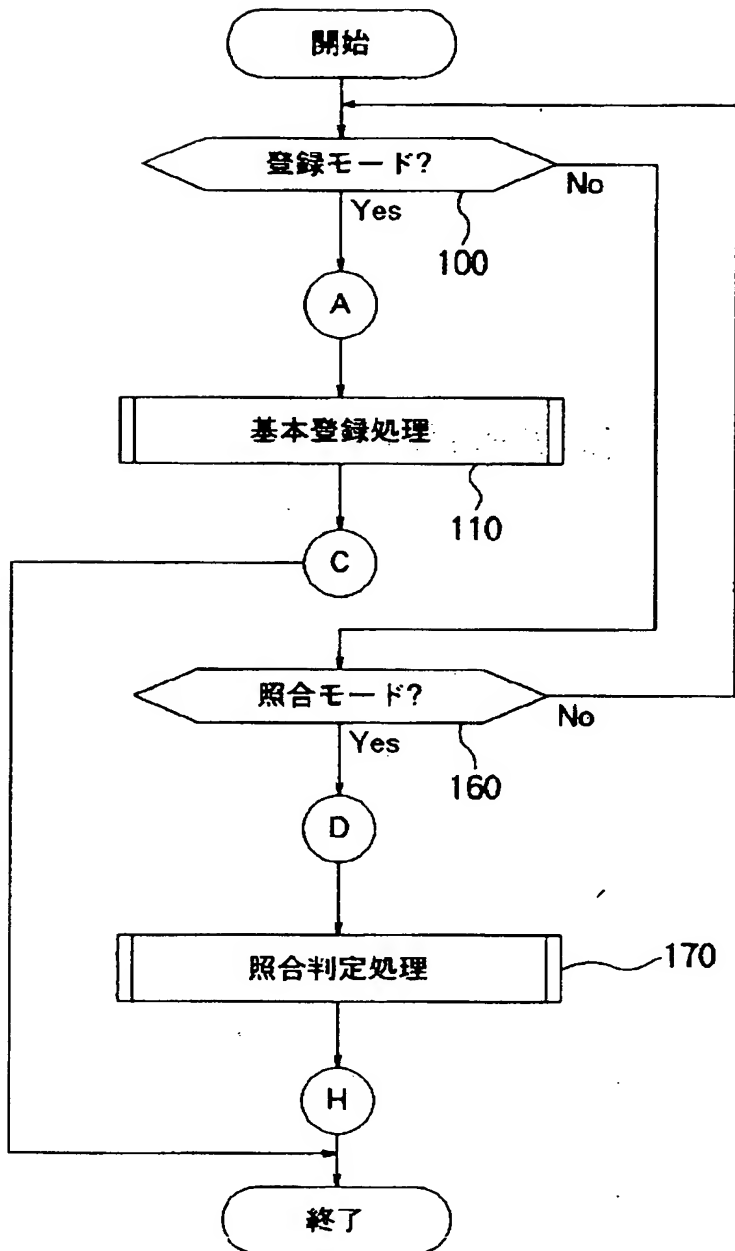
液晶ディスプレイ



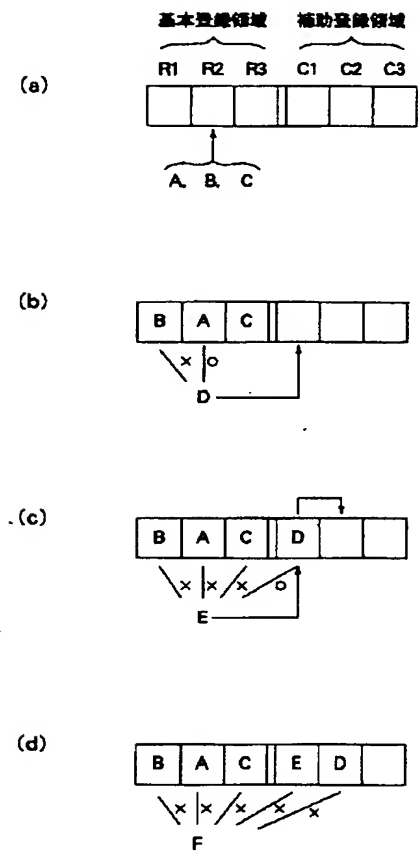
メモリ領域α

メモリ領域β

【図 8】



【図 15】



【図 18】

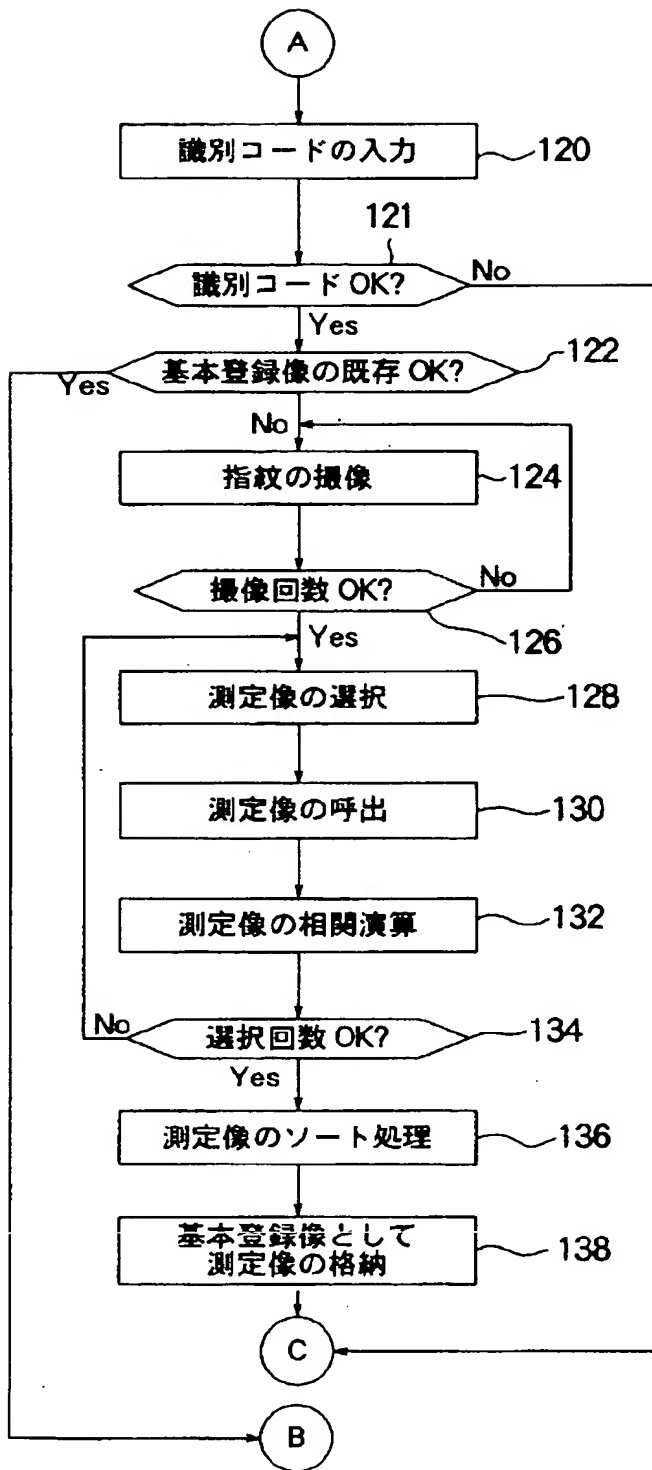
(a)

	E	D	G	I	平均	
E	88	50	43	46	56.7	→ C4
D	50	84	58	76	67.0	→ C1
G	43	58	75	84	60.0	→ C3
I	46	76	64	80	66.5	→ C2

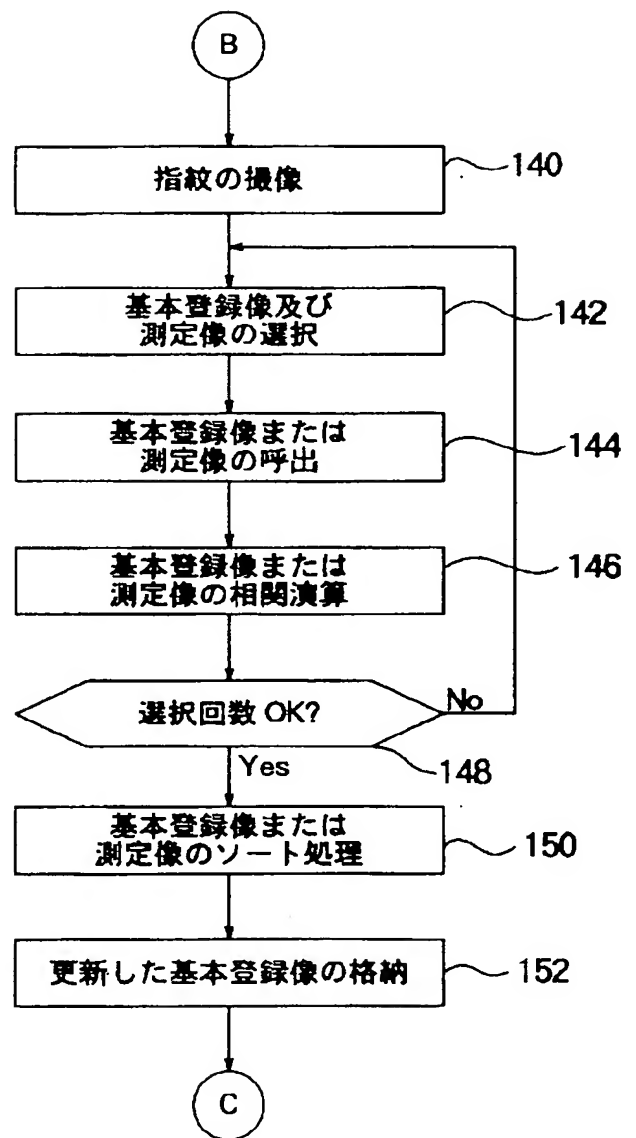
(b)

	A	B	C	J	平均	
A	90	85	74	88	84.3	→ R2
B	85	88	80	82	83.8	→ R3
C	74	80	90	85	82.3	
J	88	82	85	90	86.3	→ R1

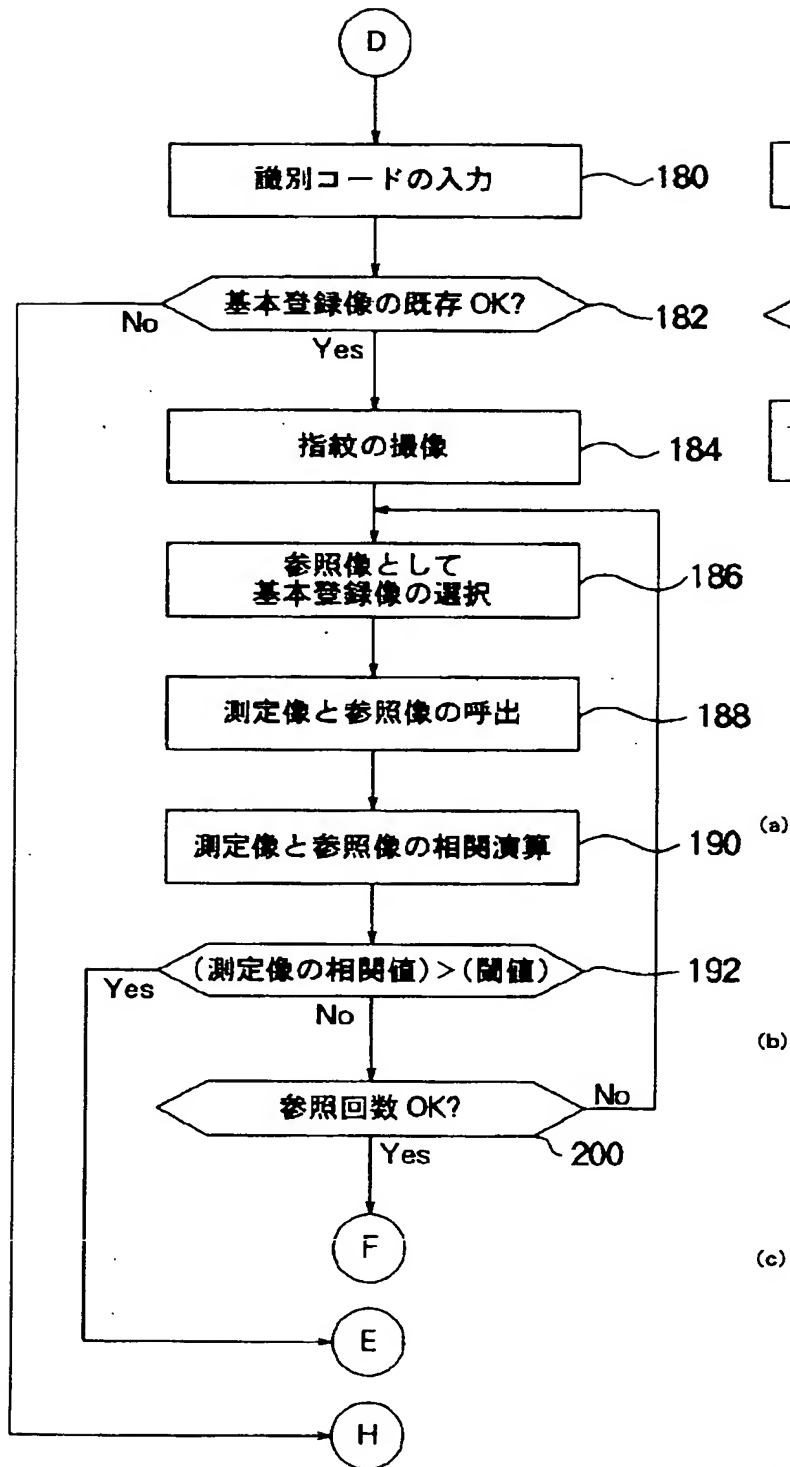
【図9】



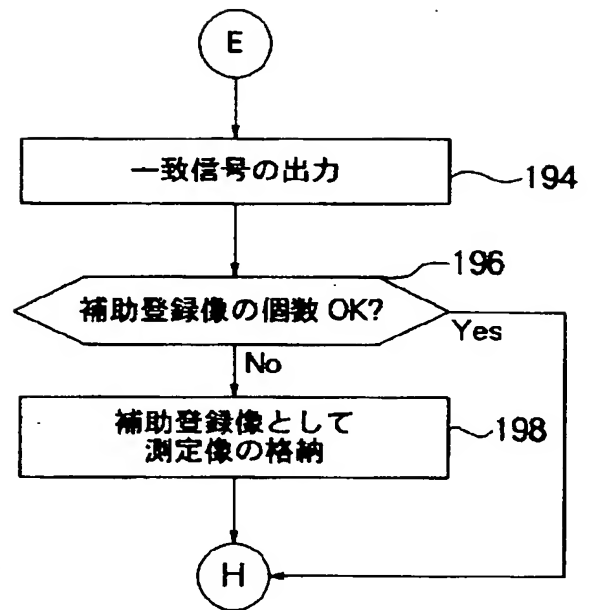
【図10】



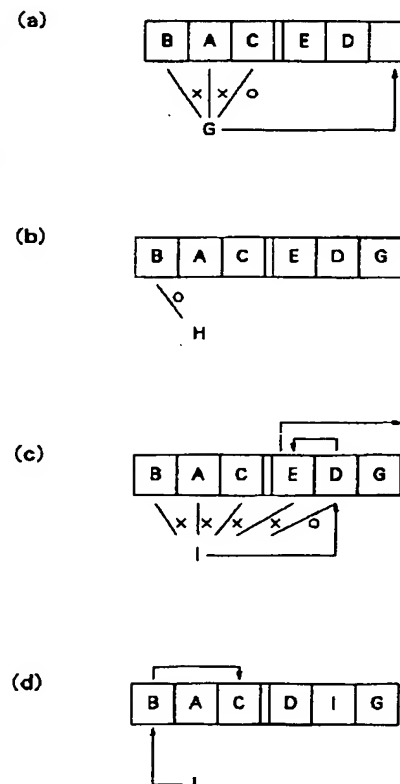
【図 11】



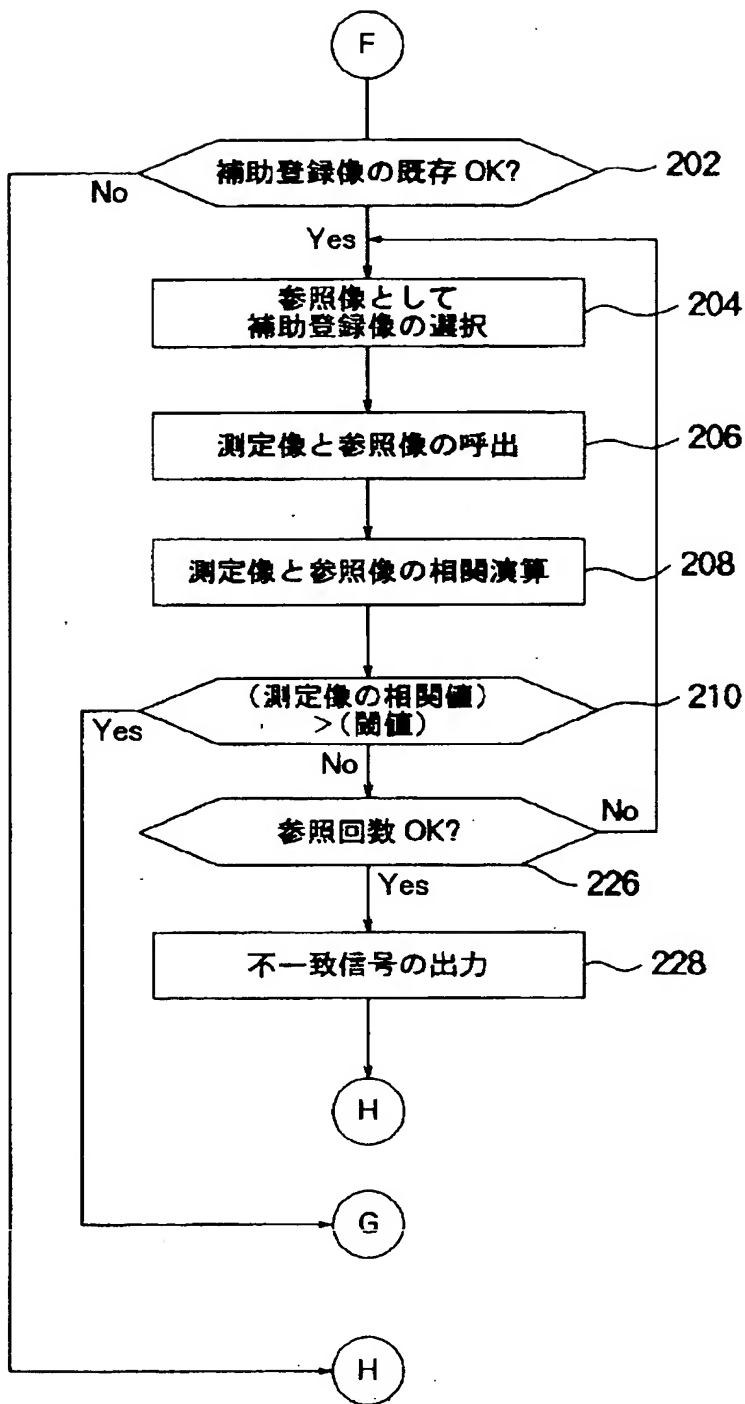
【図 12】



【図 16】



【図 13】



【図 17】

(a)

	A	B	C	平均	
A	90	85	74	83.0	→ R2
B	85	88	80	84.3	→ R1
C	74	80	90	81.3	→ R3

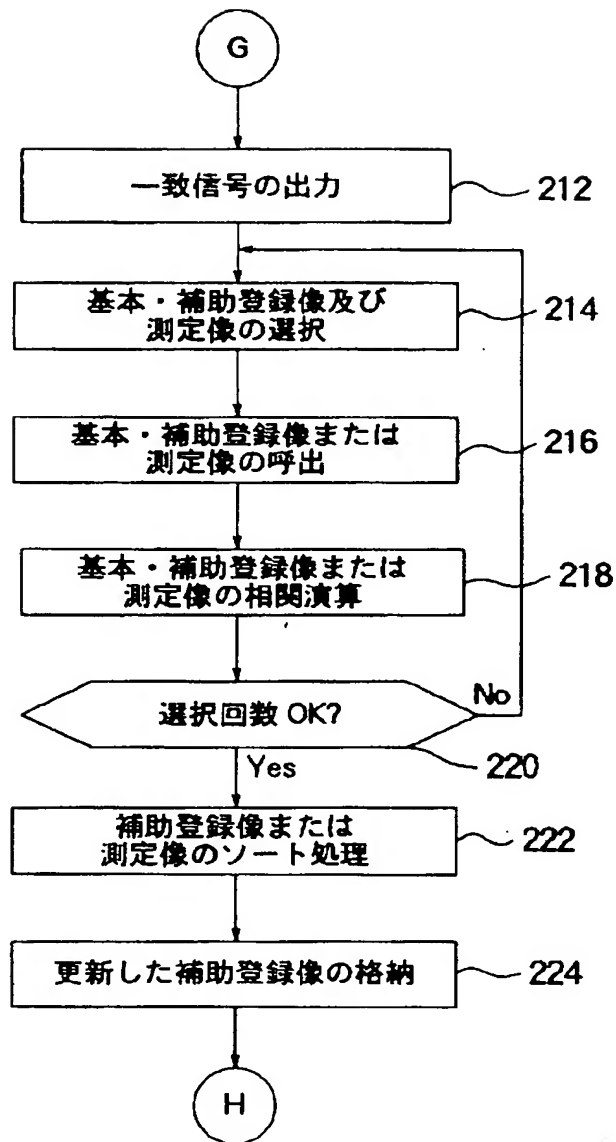
(b)

	B	A	C	D	E	平均	
D	45	70	55	84	50	60.8	→ C2
E	83	76	68	50	88	73.0	→ C1

(c)

	B	A	C	E	D	G	平均	
E	83	76	68	88	50	43	68.0	→ C1
D	45	70	55	50	84	58	60.3	→ C2
G	40	42	60	43	58	75	53.0	→ C3

【図 1 4】



フロントページの続き

(72)発明者 吉田 成浩
静岡県浜松市市野町1126番地の1 浜松ホ
トニクス株式会社内

(72)発明者 原 勉
静岡県浜松市市野町1126番地の1 浜松ホ
トニクス株式会社内